

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

cited in the European Search
Report of EP 03 76 8368.7
Your Ref.: NSC-M959-EP

PUBLICATION NUMBER : 06200351
PUBLICATION DATE : 19-07-94

APPLICATION DATE : 28-12-92
APPLICATION NUMBER : 04360347

APPLICANT : KOBE STEEL LTD;

INVENTOR : KASHIMA TAKAHIRO;

INT.CL. : C22C 38/00 C22C 38/14

TITLE : HIGH STRENGTH HOT ROLLED STEEL PLATE EXCELLENT IN STRETCH-FLANGE FORMABILITY

ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a high strength hot rolled steel plate for working, having high strength and superior stretch-flange formability, by specifying the structure of a steel having a specific composition consisting of C, Si, Mn, P, S, N, Al, Ti, and Fe.

CONSTITUTION: The steel has a composition consisting of, by weight, 0.02-0.10% C, $\leq 2.0\%$ Si, 0.5-2.0% Mn, $\leq 0.08\%$ P, $\leq 0.006\%$ S, $\leq 0.005\%$ N, 0.01-0.1% Al, 0.06-0.3% Ti, and the balance Fe with inevitable impurities and satisfying $0.50 < (Ti - 3.43N - 1.5S)/4C$ and further containing, if necessary, prescribed amounts of Nb, Mo, V, Zr, Cr, Ni, and Ca. A structure, where the area ratio of low-temp. transformation products and pearlite is regulated to $\leq 15\%$ and TiC is dispersed in polygonal ferrite, is provided to the steel, by which a hot rolled steel plate increased 111 strength as to have \geq about 70kgf/mm² tensile strength and excellent in stretch-flange formability can be obtained. This structure is obtained by finishing hot rolling at about 850-920°C and then regulating cooling velocity and coiling temp.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-200351

(43) 公開日 平成6年(1994) 7月19日

技術表示箇所

F 1

識別記号 片内整理番号

(51) Int.Cl.⁵

C 2 2 C 38/00

3 0 1 W

38/14

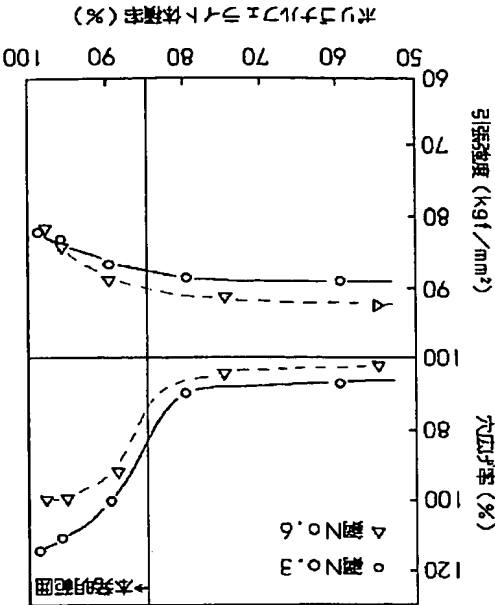
審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平4-360347	(22) 出願日	平成4年(1992) 12月28日
(71) 出願人	000001199 株式会社神戸製鋼所	(72) 発明者	三好 鉄二 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号
(72) 発明者	塚谷 一郎 兵庫県加古川市金沢町1番地株式会社神戸製鋼所加古川製鉄所内	(72) 発明者	横井 利雄 兵庫県加古川市金沢町1番地株式会社神戸製鋼所加古川製鉄所内
(74) 代理人	弁理士 中村 尚 製鋼所加古川製鉄所内	最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 伸びフランジ性に優れた高強度熱延鋼板

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 引張強度が70kgf/mm²以上の高強度で優れた伸びフランジ性を有する熱延鋼板を提供する。
【構成】 C:0.02~0.10%, Si≤2.0%, Mn:0.5~2.0%, P≤0.08%, S≤0.006%, N≤0.005%, Al:0.01~0.1%を含有し、Ti:0.06~0.3%で、かつ、0.50<(Ti-3.43N-1.5S)/4Cとなる量のTiを含有し、残部がFe及び他の不可避免的な不純物よりなる鋼であって、低温変態生成物及びバースライトの面積比率が15%以下で、かつ、ポリコナルフェライト中にTiCが分散した組織を有することを特徴としている。



198007-9本圖特

フ

【0017】P：Pは延性を劣化させずに固溶強化に有効な元素であるが、過剰に添加すると加工後、遷移温度を上昇させるので、0.08%以下とする。

【0018】S：Sは0.006%を超えて多量に含有させると、伸びやラフジ性を劣化させるので、0.006%以下とする。

(3)

3

$1 \sim 0.1\%$ を含有し、 $1\% : 0.06 \sim 0.3\%$ 、 $0.50 \leq (T - 1 - 3.43N - 1.5S) / 4C$ となる量の T を含有し、残部が Fe 及び他の不可避の不純物よりなる鋼であつて、低変態生成物及びパーライトの面積比率が 15% 以下で、かつ、ポリオラルフェライト中に T が分散した組織を有することを特徴とする伸びフランジ性に優れた高強度熱延鋼板を要旨とするものである。

30

明する。
[0.14] C: Cは鋼の強化を高めるために添加さ
れる。かゝる効果を有効に発揮させるためには少なくとも
0.02%を添加する必要がある。しかし、過多に添加
すると、炭化物を形成するのに必要なT或いはNbの添
加量が増加し、コソツツとなるばかりか、伸び、フ
レキシ性が劣化する。ので、添加量の上限を0.10%とす
る。

07

シ性を余り劣化させずに強度を上げるのに有効な元素である。しかし、過多に添加すれば、溶接部の脆化を招くのみならず、表面性状が劣化させるので、本発明鋼に於いては、2.0%以下とする。

〔0016〕 Mnは鋼の固溶強化に有効な元素であるが、その効果を得るには少なくとも0.5%の添加を必要とする。しかし、過多に添加すれば、焼入れ性が高くなり、変態生成物を多量に生成し、高い伸び・フレンジ性を得ることが困難となるので、その上限を2.0%とする。

50

3.

特開平6-200351

6

【0034】これに対し、比較鋼No.12は、C量が低いために目的とする高強度が得られない。比較鋼No.11、No.13及びNo.19は、C量に対しTi添加量が少ないため、式0.5<((Ti-3.43N-1.5S)/4+Nb/7.75)/Cを満足することができず、低温変態生成物及びバースサイトの面積率が高く、優れた伸び特性が得られない。

【0035】比較鋼No.11は、Ti添加量が少なく、低温変態生成物及びバースサイトの面積率が低いため、優れた伸び特性が得られない。比較鋼No.15は、Mn添加量が多いため、延性が低い。比較鋼No.16は、Mo添加量が多いため、低温変態生成物が多く、バースサイトの面積率が低下するので優れた伸び特性が得られない。比較鋼No.17は、S量が多いため、延性が低い。比較鋼No.18は、Nb添加量が多いため、延性が低い。

【0036】次に、表1に示す鋼No.3及びNo.6を用いて、冷却速度及び巻取温度を変えて、組織を変化させ、その部度、伸び及び広げ性を調べた。その結果を図1に示す。ポリコナルフェライトの面積率が5%以上で、穴広げ率が急激に改善されることがわかる。

【0037】また図2に、Ti及びNb量を変化させた以外は本発明範囲内にある鋼について、((Ti-3.43N-1.5S)/4+Nb/7.75)/Cと穴広げ率との関係を示す。この式の値が0.50を超えると穴広げ率が改善されることがわかる。

【0038】以上詳述したように、本発明によれば、引張強度が70kgf/mm²以上の高強度で優れた伸び特性を有する熱延鋼板を提供することができるので、加工用高強度熱延鋼板として好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例における鋼No.3とNo.6のポリコナルフェライト面積率と引張強度及び穴広げ率との関係を示す図である。

【図2】((Ti-3.43N-1.5S)/4+Nb/7.75)/Cの値と穴広げ率との関係を示す図である。

【表1】

(4)

5

0.05%の添加が必要であり、Cr及びNiは少なくとも0.1%の添加が必要である。しかし、過剰に添加すると低温変態生成物を多量に生成するので、Moの上限を0.5%、Cr及びNiの上限を2.0%とする。

【0025】Caは硫化物を球状化し、伸び特性を向上させるが、0.01%を超えるとその効果が飽和し、コストアップとなるので、これを上限とする。

【0026】本発明では、上記化学成分の鋼について通常の熱間圧延を行い、低温変態生成物及びバースサイトの面積率が15%以下で、かつ、85%以上のポリコナルフェライト中にTi/Cが分散した組織にすることによって、伸び特性に優れた高強度熱延鋼板を得ることができる。低温変態生成物及びバースサイトの面積比率が15%を超えると優れた伸び特性が得られない。

【0027】次に本発明の実施例を示す。

【実施例】

【0029】表1に示す化学成分を有する鋼片を1200℃に加熱し、通常の熱間圧延工程によって仕上温度850～920℃で、2.0mm厚に仕上げた。その後、冷却速度と巻取温度を変化させて、種々の組織の鋼板を製造した。

【0030】このようにして得られた熱延鋼板について、JIS5号による圧延方向の引張試験、穴広げ試験及び組織観察を行った。その結果を表2に示す。

【0031】なお、穴広げ試験は、径10mmの打ち抜き穴を60°円錐ポンチにて押し広げ、割れが鋼板を貫通した時点での穴径dを測定し、穴広げ率λを次式にて計算した。

$$\lambda = ((d-10)/10) \times 100(\%)$$

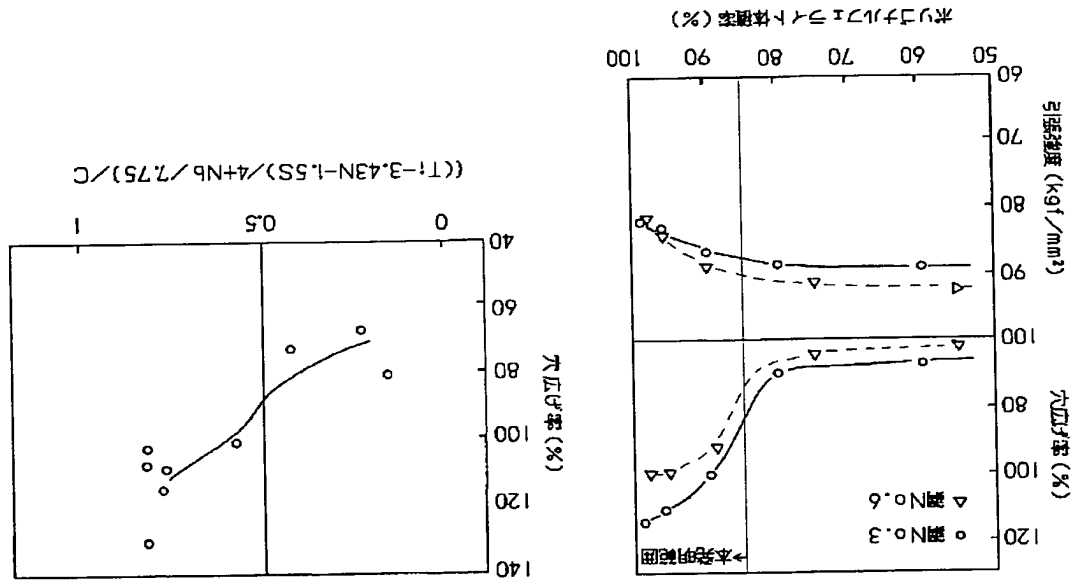
【0032】組織は、ナイタール腐食後、走査電子顕微鏡にてフェライト、バースサイト、マルテンサイト及びバースサイトを同定し、それぞれの面積率を画像解析装置によって測定した。

【0033】表2より明らかのように、本発明鋼No.1～No.10はいずれも85%以上のポリコナルフェライトからなる組織で、析出及び固溶強化等により引張強度が70kgf/mm²以上で高いλを有し、優れた伸び特性がある。

[表 2]

鋼 No.	供 試 鋼 の 化 学 成 分 (wt%)															
	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	Nb	Mo	V	Zr	Cr	Ni	Ca	N	Ti*Nb/C
1	0.33	1.02	1.49	0.011	0.001	0.028	0.11	—	—	—	—	—	—	—	0.0025	0.833
2	0.33	0.50	1.51	0.005	0.001	0.031	0.10	0.03	—	—	—	—	—	—	0.0022	0.887
3	0.05	0.52	1.50	0.018	0.001	0.036	0.15	0.032	—	—	—	—	—	0.003	0.0024	0.784
4	0.05	0.01	1.53	0.017	0.001	0.035	0.15	0.05	—	—	—	0.20	0.19	0.002	0.0023	0.832
5	0.34	0.39	1.98	0.019	0.001	0.033	0.12	0.03	—	—	—	—	—	0.003	0.0028	0.777
6	0.05	0.48	1.03	0.012	0.001	0.030	0.15	0.05	0.21	—	—	—	—	0.004	0.0025	0.839
7	0.35	0.50	1.48	0.010	0.001	0.032	0.15	0.05	—	0.22	—	—	—	0.003	0.0025	0.829
8	0.05	0.49	1.50	0.009	0.001	0.033	0.15	0.05	—	—	0.05	—	—	0.003	0.0026	0.829
9	0.04	0.06	1.22	0.010	0.001	0.030	0.20	0.05	—	—	—	—	0.51	0.002	0.0024	1.350
10	0.35	0.53	1.52	0.011	0.001	0.029	0.10	0.05	—	—	—	—	—	0.002	0.0023	0.582
11	0.05	0.49	1.42	0.012	0.001	0.032	0.08	0.03	—	—	—	—	—	0.003	0.0025	0.427
12	0.303	0.51	1.49	0.080	0.001	0.027	0.06	0.03	—	—	—	—	—	0.002	0.0022	5.537
13	0.10	1.01	1.41	0.015	0.001	0.035	0.09	0.025	—	—	—	—	—	0.003	0.0025	0.232
14	0.35	0.47	1.52	0.008	0.001	0.034	0.04	—	—	—	—	0.51	—	0.002	0.0023	0.153
15	0.05	0.21	2.19	0.081	0.001	0.039	0.20	0.03	—	—	—	—	—	0.003	0.0027	1.024
16	0.05	0.50	1.50	0.010	0.001	0.035	0.15	0.05	0.99	—	—	—	—	0.003	0.0025	0.829
17	0.04	0.52	1.51	0.009	0.012	0.033	0.15	0.03	—	—	—	—	—	0.002	0.0024	0.870
18	0.05	0.49	1.49	0.012	0.001	0.035	0.05	0.35	—	—	—	—	—	0.003	0.0026	1.101
19	0.14	0.41	2.04	0.011	0.001	0.037	—	—	—	—	—	0.50	—	0.003	0.0025	—

(注) Ti*Nb/Cは [(Ti-3.43N-1.5S)/4+ Nb/7.75]/Cの式で計算した結果である。



【図 1】 【図 2】

区分	No.	TS (kgf/mm²)	YS (kgf/mm²)	λ (%)	ポリエチレンエラストマー体積率 (%)
本発明鋼	1	72.2	76.9	22.0	12.2
本発明鋼	2	70.9	75.2	22.5	12.5
本発明鋼	3	76.6	81.8	20.8	11.4
本発明鋼	4	74.3	80.6	21.5	10.2
本発明鋼	5	75.1	80.2	21.7	10.8
本発明鋼	6	75.4	81.2	20.7	10.0
本発明鋼	7	69.9	77.8	21.5	10.7
本発明鋼	8	58.5	72.3	21.6	13.0
本発明鋼	9	51.0	73.7	22.4	13.1
本発明鋼	10	75.2	84.6	21.0	10.0
比較鋼	11	70.5	86.3	21.2	7.2
比較鋼	12	33.2	49.4	34.4	15.5
比較鋼	13	79.8	88.7	21.0	6.7
比較鋼	14	83.0	86.5	18.5	8.0
比較鋼	15	68.4	82.6	19.2	8.2
比較鋼	16	80.3	87.2	17.5	7.0
比較鋼	17	72.7	79.4	21.0	6.8
比較鋼	18	65.8	74.5	19.2	8.0
比較鋼	19	65.2	78.0	16.5	7.5
比較鋼	20	4.0	4.0	4.0	4.0

フロントページの続き

(72)発明者 白沢秀則

兵庫県加古川市金沢町1番地株式会社神戸
製鋼所加古川製鉄所内

(72)発明者 鹿島高弘

兵庫県加古川市金沢町1番地株式会社神戸
製鋼所加古川製鉄所内

(7)

特開平6-200351

THIS PAGE BLANK (USPTO)